

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

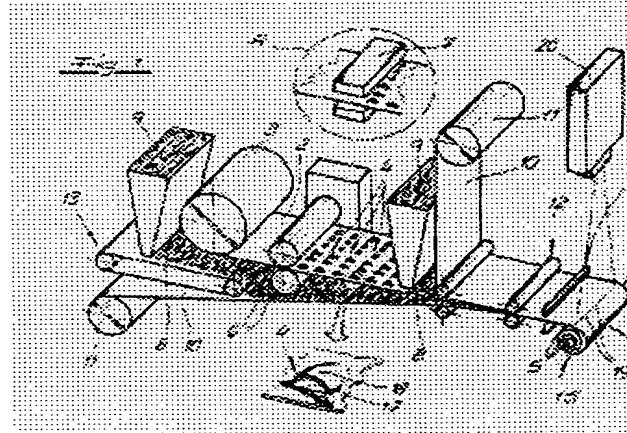
**Device for the catalytic treatment of the combustion exhaust gases of a motor-vehicle engine and process for producing a catalyst cartridge for such a device****Patent number:** DE3744020**Publication date:** 1989-07-06**Inventor:** CHEVAL BENOIT (FR); PFEIFFER PIERRE (FR); SIGWALT PAUL (FR)**Applicant:** SOTRALENTZ SA (FR)**Classification:**

- international: F01N3/28

- european: B01D53/94K2D, F01N3/28B2B2, F01N3/28B2B3

**Application number:** DE19873744020 19871224**Priority number(s):** DE19873744020 19871224**Also published as:** FR2625257 (A)**Abstract of DE3744020**

Device for the catalytic treatment of the combustion exhaust gases of a motor-vehicle engine, with a catalyst cartridge which is arranged in a flow channel for the combustion exhaust gases and of which one end face forms an exhaust-gas inlet and the other the exhaust-gas outlet. The catalyst cartridge has a metal band which is wound spirally, with spacers being interposed and with spiral spaces being formed. The spacers are designed as portions punched out from the metal band which form connecting channels and which each have a passage orifice and a guide wall and connect the spiral spaces transversely in flow terms. A spun-bonded fabric consisting of catalyst carrier fibres is arranged in the spiral spaces. A production process is also specified.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift  
(11) DE 37 44 020 A 1

(51) Int. Cl. 4:  
F01N 3/28

(21) Aktenzeichen: P 37 44 020.9  
(22) Anmeldetag: 24. 12. 87  
(43) Offenlegungstag: 6. 7. 89

DE 37 44 020 A 1

(71) Anmelder:  
Sotralentz S.A., Drulingen, Bas-Rhin, FR

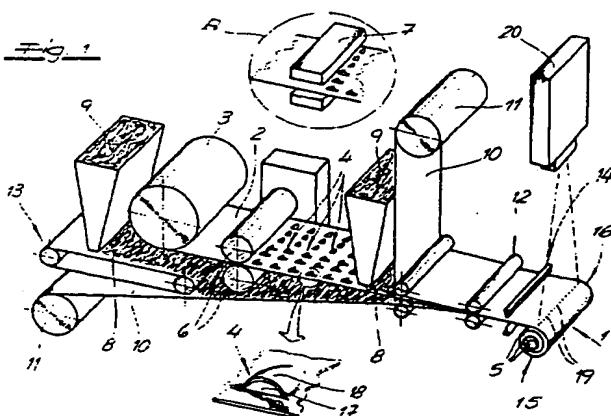
(74) Vertreter:  
Andrejewski, W., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Honke, M.,  
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Masch, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.,  
Pat.-Anwälte, 4300 Essen

(72) Erfinder:  
Pfeiffer, Pierre; Sigwalt, Paul, Drulingen, FR; Cheval,  
Benoit, Saverne, FR

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Vorrichtung für die katalytische Behandlung der Verbrennungsabgase eines Kraftfahrzeugmotors und  
Verfahren zur Herstellung einer Katalysatorpatrone für eine solche Vorrichtung

Vorrichtung für die katalytische Behandlung der Verbrennungsabgase eines Kraftfahrzeugmotors, mit einer in einem Strömungskanal für die Verbrennungsabgase angeordneten Katalysatorpatrone, von der eine Stirnseite einen Abgaseintritt und die andere den Abgasaustritt bildet. Die Katalysatorpatrone weist ein Metallband auf, welches unter Zwischenschaltung von Abstandhaltern sowie unter Bildung von Spiralräumen spiralförmig gewickelt ist. Die Abstandhalter sind als verbindungskanalbildende Ausstanzungen des Metallbandes ausgeführt, die jeweils eine Durchtrittsöffnung und eine Leitwand aufweisen und die Spiralräume strömungsmäßig querverbinden. In den Spiralräumen ist ein Faservlies aus Katalysator-Trägerfasern angeordnet. Auch ein Verfahren zur Herstellung wird angegeben.



DE 37 44 020 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich gattungsgemäß auf eine Vorrichtung für die katalytische Behandlung der Verbrennungsabgase eines Kraftfahrzeugmotors, insbesondere eines Viertakt-Ottomotors, — mit einer in einem Strömungskanal für die Verbrennungsabgase angeordneten Katalysatorpatrone, von der eine Stirnseite einen Abgaseintritt und die andere den Abgasaustritt bildet, wobei die Katalysatorpatrone ein Metallband aufweist, welches unter Zwischenschaltung von Abstandshaltern sowie unter Bildung von Spiralräumen spiralförmig gewickelt ist. Die Erfindung bezieht sich fernerhin auf ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Vorrichtung.

— Spiralräume bezeichnet die Zwischenräume zwischen den einzelnen Windungen, die, geometrisch, einen zusammenhängenden spiraligen Raum bilden. Es versteht sich, daß bei einer solchen Vorrichtung die mit den zu behandelnden Verbrennungsabgasen in Berührung kommenden Oberflächen eine katalytisch wirksame Auflage tragen, die z. B. keramisch aufgebaut und mit chemischen Katalysatoren aktiviert ist. Die Katalysatoren sind so ausgewählt, daß sie chemische Reaktionen fördern, die in den Verbrennungsabgasen mitgeführte Schadstoffe (Kohlenmonoxid, Stickoxide, Kohlenwasserstoffe und unter Umständen auch Schwefeloxide) umwandeln und dadurch beseitigen. Die Chemie der Umwandlungsreaktionen ist bekannt. Zumeist wird die katalytisch wirksame Auflage auf geeignete Weise aufgebracht und danach "eingebrannt". Die Aktivierung mit den chemisch wirksamen Katalysatoren erfolgt z. B. durch Tauchen.

Bei der bekannten gattungsgemäßen Vorrichtung (FR 22 14 818) sind die Abstandhalter Wellungen in einem zweiten Metallband. Bei der Herstellung werden beide Metallbänder zusammengeführt und gemeinsam spiralförmig gewickelt. Die Wellungen werden zumeist zum Zwecke der Einstellung des Strömungswiderstandes von innen nach außen größer. Die Wellungen dienen zugleich dazu, die makroskopische Oberfläche zu vergrößern, die die katalytisch wirksame Auflage aufnimmt, — und auf diese Weise wird die makroskopische katalytisch wirksame Oberfläche selbst vergrößert. Mikroskopisch besteht die katalytische wirksame Oberfläche auch aus den Porenoberflächen in der katalytisch wirksamen Auflage, die ebenfalls katalytisch aktiviert sind. Trotz der Wellungen ist bei der bekannten Vorrichtung die makroskopische katalytisch wirksame Oberfläche verhältnismäßig klein.

Der Erfundung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Vorrichtung so weiter auszubilden, daß sie mit geringerem Aufwand eine wesentlich vergrößerte, makroskopische katalytisch wirksame Oberfläche aufweist.

Zur Lösung dieser Aufgabe lehrt die Erfundung, daß die Abstandhalter als verbindungskanalbildende Ausstanzung des Metallbandes ausgeführt sind, die jeweils eine Durchtrittsöffnung und eine Leitwand aufweisen und die Spiralräume strömungsmäßig querverbinden, und daß in den Spiralräumen ein Faservlies aus Katalysator-Trägerfasern angeordnet ist. Die Katalysator-Trägerfasern können aus dem gleichen Material bestehen, wie im Rahmen der bekannten Maßnahmen die katalytisch wirksame Auflage. Sie können aber auch aus einem anderen geeigneten Werkstoff aufgebaut sein und ihrerseits eine katalytisch wirksame Auflage tragen. Ein geeigneter Werkstoff für die Katalysator-Trägerfasern bzw. deren Auflage ist z. B. eine sog. Alumina-Ke-

ramik, dotiert mit seltenen Erden sowie Lantan, Metallen der Gruppe IV sowie Zircon oder Mischungen davon. Bei der erfundungsgemäßen Vorrichtung bilden hauptsächlich die Katalysator-Trägerfasern die makroskopische katalytisch wirksame Oberfläche, die folglich durch die Anzahl der Katalysator-Trägerfasern im Vlies sehr groß eingestellt werden kann. Darüber hinaus ist festzustellen, daß das Vlies eine bessere Haftung des nachfolgend aufgetragenen "WASH-COAT" ergibt.

10 Im Rahmen der Erfundung erfüllen die Ausstanzung die Funktion von Abstandshaltern, aber zugleich auch eine gasdynamische Funktion. Sie führen die zu behandelnden Verbrennungsabgase quer zur Längsrichtung der Katalysatorpatrone von Spiralraum zu Spiralraum 15 und können durch die geometrische Gestaltung der Leitwände so eingerichtet werden, daß eine sehr gleichmäßige Verteilung der zu behandelnden Verbrennungsabgase über den gesamten Querschnitt erfolgt. Dazu lehrt die Erfundung, daß die verbindungskanalbildenden 20 Ausstanzung in der Katalysatorpatrone die Verbrennungsabgase im Bereich des Abgaseintritts nach außen, im Bereich des Abgasaustritts nach innen lenken. Die strömungskanalbildenden Ausstanzung können sich über die gesamte Länge der Katalysatorpatrone, anders 25 ausgedrückt über die gesamte Breite des Metallbandes erstrecken und in der einen Hälfte der Breite des Metallbandes so eingerichtet werden, daß in der Katalysatorpatrone die Verbrennungsabgase nach außen gelenkt werden, während sie in der anderen Hälfte nach innen gelenkt werden. Es besteht aber auch die Möglichkeit, im Bereich der Mitte der Katalysatorpatrone einen Streifen in dem Metallband frei von solchen Ausstanzung zu lassen. Führen die verbindungskanalbildenden Ausstanzung in der Katalysatorpatrone Verbrennungsabgase im Bereich des Abgaseintritts nach außen, im Bereich des Abgasaustritts nach innen, so erreicht man gleichzeitig auch eine Temperaturgleichverteilung über den gesamten Querschnitt der Katalysatorpatrone und eine Verbesserung des katalytischen 30 Wirkungsgrades. Die strömungskanalbildenden Ausstanzung können außerdem eine dritte Funktion erfüllen, nämlich die Katalysator-Trägerfasern festhalten. Insoweit kann auch mit einem sehr losen Faservlies gearbeitet werden, z. B. mit einem lose gestreuten Vlies.

35 40 45 Die Form der verbindungskanalbildenden Ausstanzung ist im Rahmen der Erfundung weitgehend beliebig. Nach bevorzugter Ausführungsform der Erfundung sind dabei die Durchtrittsöffnungen als Schlitze ausgeführt und an die Schlitze sind kuppelartig geformte Leitwände angeschlossen. Wie bereits erwähnt, kann das Faservlies aus Keramikfasern, insbesondere aus oxidierten Keramikfasern, z. B. auf Basis von Aluminiumoxid, bestehen. Die erfundungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich durch eine sehr große makroskopische 50 55 60 katalytisch wirksame Oberfläche aus. Sie zeichnet sich aber auch durch einfache Herstellung aus.

Gegenstand der Erfundung ist auch ein Verfahren im Zusammenhang mit der Herstellung der beschriebenen Vorrichtung, wobei ein Metallband von einem Coil abgezogen wird, die Abstandhalter geformt werden und das Metallband unter Zwischenschaltung der Abstandshalter sowie unter Bildung von Spiralräumen aufgewickelt wird (vgl. FR 22 14 818). In verfahrensmäßiger Hinsicht ist die Erfundung dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandhalter in das Metallband als verbindungskanalbildende Ausstanzung eingebracht werden, daß dann das Faservlies aus Katalysator-Trägerfasern auf zumindest eine Seite des Metallbandes aufgebracht und

dieses von einem thermoplastischen Kunststofffolienband abgedeckt wird und daß danach das Aggregat aus dem Metallband mit seinen Ausstanzungen, dem Faserlies und dem Kunststofffolienband spiralförmig aufgewickelt und durch Schweißen fixiert wird. Ist die Katalysatorpatrone auf diese Weise hergestellt, so hält das Metallband, auch mit seinen Ausstanzungen, das Faserlies fest. Das Kunststofffolienband kann ausgebrannt werden. Im Rahmen der Erfindung liegt es, die Katalysator-Trägerfasern beim Aufbringen mit einem organischen Bindemittel zu versehen, so daß das Vlies bei der Herstellung, einschließlich des Wickelvorganges, zusammengehalten und festgehalten wird. Vorteilhaft ist hierbei, daß erheblich weniger Metall als bisher benötigt wird, der die Abstandhalter durch die Ausstanzungen und nicht durch ein zweites welliges Metallband gebildet sind.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung ausführlicher erläutert. Es zeigen

**Fig. 1** ein Schema für das Verfahren zur Herstellung der Katalysatorpatrone einer erfundungsgemäßen Vorrichtung.

**Fig. 2** eine Seitenansicht einer Katalysatorpatrone für eine erfundungsgemäße Vorrichtung, teilweise aufgebrochen und

**Fig. 3** eine Stirnansicht des Gegenstandes der **Fig. 2**.

Der Aufbau einer Katalysatorpatrone 1 für eine erfundungsgemäße Vorrichtung wird besonders deutlich, wenn man das in der **Fig. 1** dargestellte Herstellverfahren betrachtet. Man erkennt, daß ein Metallband 2 von einem Coil 3 abgezogen, Abstandhalter 4 geformt und das Metallband 2 unter Zwischenschaltung von Abstandshaltern 4 sowie unter Bildung von Spiralräumen 5 zu der Katalysatorpatrone 1 rechts im Schema der **Fig. 1** aufgewickelt wird. Die Abstandhalter 4 werden in das Metallband als verbindungskanalbildende Ausstanzungen eingebracht. Dazu wird kontinuierlich mit Stanzwalzen 6 oder mit einer taktweise arbeitenden Stanze 7 gearbeitet, wie es in der **Fig. 1** bei A angedeutet worden ist. Danach wird ein Vlies 8 aus Katalysator-Trägerfasern 9 auf die Oberseite des Metallbandes 2 aufgebracht, und zwar aufgestreut. Das Vlies 8 wird danach von einem von einem Coil 11 kommenden thermoplastischen Kunststofffolienband 10 abgedeckt. Das Ganze wird zunächst durch ein Rollenpaar 12 zusammengehalten, woraufhin — wie bereits erwähnt — das Aggregat aus dem Metallband 2 mit seinen Ausstanzungen 4, das Vlies 8 und das Kunststofffolienband 10 spiralförmig aufgewickelt wird. Dabei werden aufeinanderfolgende Metalllagen mit Hilfe einer Laserschweißeinheit 20 mit Ablenkeinrichtung bei 19 punktverschweißt. Im Ausführungsbeispiel der **Fig. 1** wird das Vlies 8 aus Katalysator-Trägerfasern 9 auch auf die Unterseite des Metallbandes 2 aufgebracht. Dazu erkennt man unten im Schema ein weiteres Coil 11, von dem ein weiteres Kunststofffolienband 10 abgezogen wird und eine Einrichtung 13, die dazu dient, auf dieses Kunststofffolienband 10 die Katalysator-Trägerfasern 9 zu einem losen Vlies 8 aufzustreuen. Mit diesem Kunststofffolienband 10 wird dieses untere Vlies 8 aus Katalysator-Trägerfasern 9 auf das Metallband 2 aufgebracht. Das Kunststofffolienband 10 besteht beispielsweise aus Polyäthylen. Eine Schneidvorrichtung 14 ist in den Fertigungsgang eingeschaltet.

Aus einer vergleichenden Betrachtung der **Fig. 1** bis 3 entnimmt man, daß man eine in einen Strömungskanal für die zu behandelnden Verbrennungsabgase einbau-

bare Katalysatorpatrone 1 erhält, von der eine Stirnseite einen Abgaseintritt 15 und die andere den Abgasaustritt 16 bildet. Diese Katalysatorpatrone 1 weist ein Metallband 2 auf, welches unter Zwischenschaltung von Abstandshaltern 4 unter Bildung der Spiralräume 5 spiralförmig gewickelt ist. Die Abstandhalter 4 sind verbindungskanalbildende Ausstanzungen des Metallbandes 2. Sie besitzen jeweils eine Durchtrittsöffnung 17 und eine Leiterwand 18 und schaffen eine Querverbindung zwischen den Spiralräumen 5. Diese Querverbindung ist so eingerichtet, daß die Verbrennungsabgase im Bereich des Abgaseintritts 15 nach außen, im Bereich des Abgasaustritts 16 nach innen gelenkt werden, wie es in der **Fig. 2** durch Pfeile verdeutlicht worden ist. Die Leitwände 18 der verbindungskanalbildenden Ausstanzungen 4 sind dazu so eingerichtet, daß sie im Metallband 2 einmal nach unten und einmal nach oben offen sind und folglich die aus der **Fig. 2** erkennbare Leitfunktion erfüllen. Die Durchtrittsöffnungen 17 sind im Ausführungsbeispiel und nach bevorzugter Ausführungsform der Erfindung als Slitzte ausgeführt und an die Slitzte sind kuppelartig geformte Leitwände 18 angeschlossen. Das Vlies 8 besteht aus Keramikfasern 9, insbesondere aus oxidischen Keramikfasern, z. B. auf Basis von Aluminiumoxid.

#### Patentansprüche

1 Vorrichtung für die katalytische Behandlung der Verbrennungsabgase eines Kraftfahrzeugmotors, mit einer in einem Strömungskanal für die Verbrennungsabgase angeordneten Katalysatorpatrone, von der eine Stirnseite einen Abgaseintritt und die andere den Abgasaustritt bildet, wobei die Katalysatorpatrone ein Metallband aufweist, welches unter Zwischenschaltung von Abstandshaltern sowie unter Bildung von Spiralräumen spiralförmig gewickelt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandhalter (4) als verbindungskanalbildende Ausstanzungen des Metallbandes (2) ausgeführt sind, die jeweils eine Durchtrittsöffnung (17) und eine Leitwand (18) aufweisen und die Spiralräume (5) strömungsmäßig querverbinden, und daß in den Spiralräumen (5) ein Vlies (8) aus Katalysator-Trägerfasern (9) angeordnet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die verbindungskanalbildenden Ausstanzungen (4) in der Katalysatorpatrone (1) die Verbrennungsabgase im Bereich des Abgaseintritts (15) nach außen, im Bereich des Abgasaustritts (16) nach innen lenken.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchtrittsöffnungen (17) als Slitzte ausgeführt und an die Slitzte kuppelartig geformte Leitwände (18) angeschlossen sind.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Vlies (8) aus Keramikfasern (9), insbesondere aus oxidischen Keramikfasern, besteht.

5. Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei ein Metallband von einem Coil abgezogen wird, die Abstandhalter geformt werden und das Metallband unter Zwischenschaltung der Abstandhalter sowie unter Bildung von Spiralräumen aufgewickelt wird,

dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandshalter in das Metallband als verbindungskanalbildende Aus-  
stanzungen eingebracht werden, daß danach das  
Faservlies aus Katalysator-Trägerfasern auf zu-  
mindest eine Seite des Metallbandes aufgebracht 5  
und dieses von einem thermoplastischen Kunst-  
stofffolienband abgedeckt wird und daß danach das  
Aggregat aus dem Metallband mit seinen Ausstan-  
zungen, dem Faservlies und dem Kunststofffolien-  
band spiralförmig aufgewickelt und durch Schwei- 10  
ßen fixiert wird.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

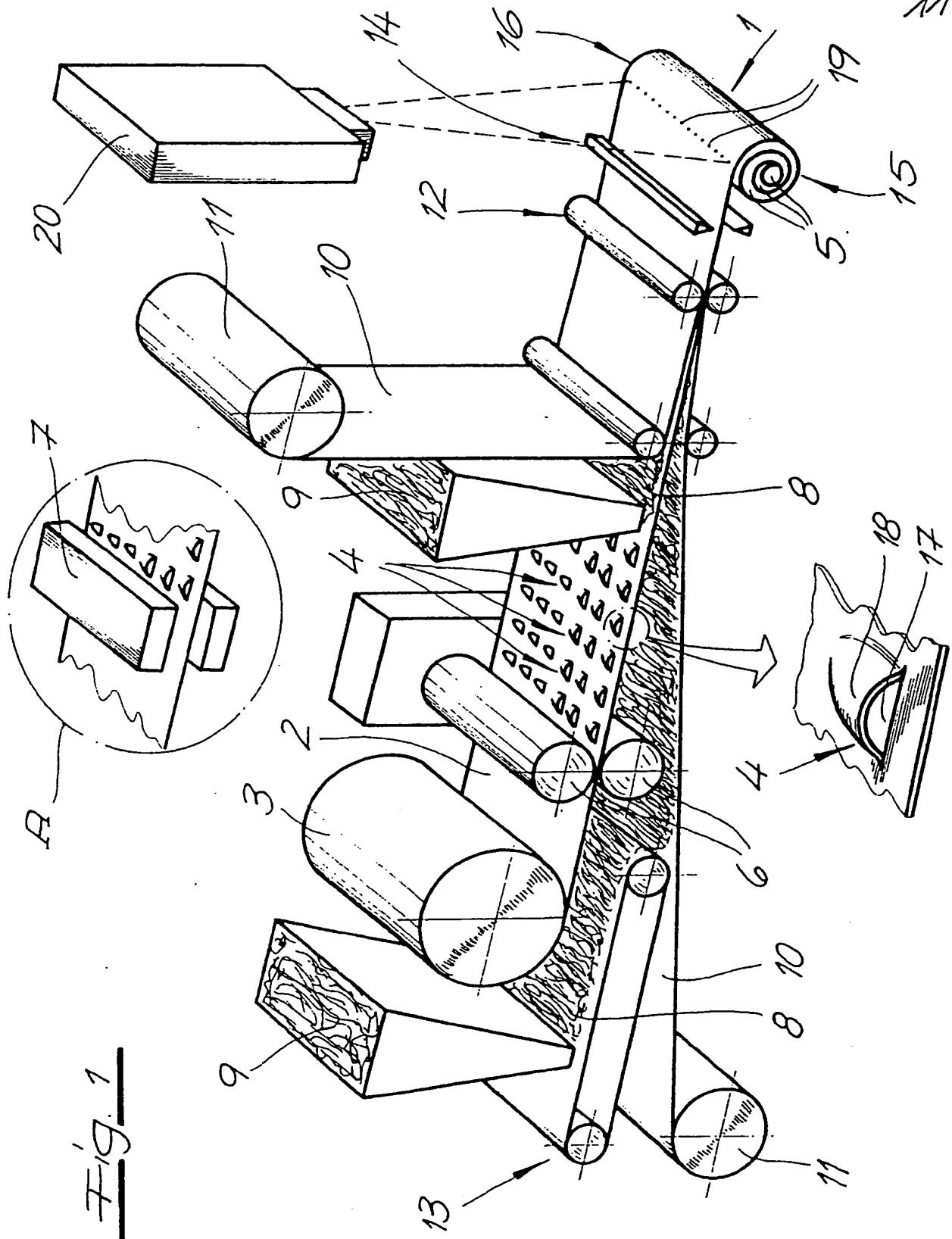
65

3744020

Nummer:  
Int. Cl. 4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

37 44 020  
F 01 N 3/28  
24. Dezember 1987  
6. Juli 1989

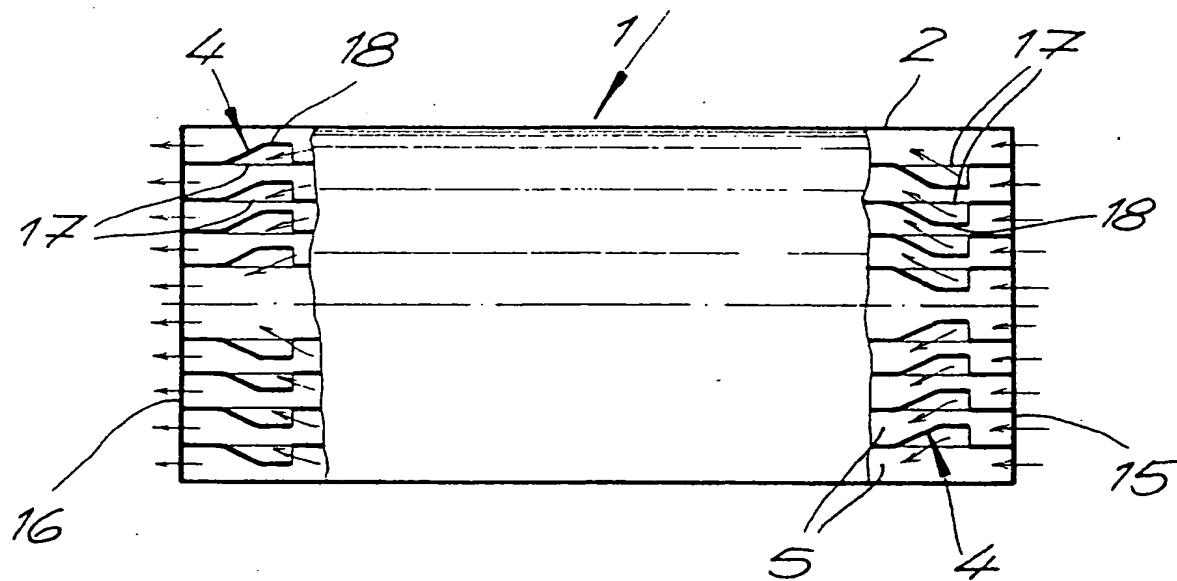
67087



908 827/278

3744020

12 \*

Fig. 2Fig. 3